



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanosystemy detekcji zagrożeń biologicznych i środowiskowych, PG_00071221						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Elektrochemii i Fizykochemii Powierzchni						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		1.0		19.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania i działania nanostrukturizowanych systemów detekcji (sensorów) zagrożeń biologicznych i środowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem sensorów i biosensorów elektrochemicznych i optycznych. Przedmiot rozwija umiejętność doboru materiałów, funkcjonalizacji powierzchni oraz integracji sensorów z materiałami ochronnymi, umożliwiających monitoring zagrożeń w czasie rzeczywistym						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K03] ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje		Student ma świadomość z aspektów nienaukowych, wynikających z różnych metod wytwarzania i funkcjonowania biosensorów, a także ze swobodnego dostępu do informacji mierzalnej za ich pomocą.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U04] potrafi formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować ich wyniki, weryfikować postawione hipotezy, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie – w ramach nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Dostrzega aspekty ekonomiczne i pozatechniczne wykonywanych działań		Student umie zaprojektować architekturę biosensora, dokonywać pomiarów z jego zastosowaniem, ocenić jego przydatność w określonych warunkach.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_W04] posiada teoretyczną i praktyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii oraz rozumie zasady ich stosowania w procesach zachodzących w cyklu życia systemów technicznych		Student posiada wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych i biochemicznych aspektów funkcjonowania i wytwarzania narzędzi rozpoznania molekularnego, opartych o rozwiązania nanotechnologii.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Przedmiot będzie omawiał najważniejsze aspekty związane z poniższymi obszarami: Podstawy nanosensorów: definicje i klasyfikacje, mechanizmy transdukcji (elektrochemiczne, optyczne, tranzystorowe, mechaniczne, cieplne), podstawowe parametry (czułość, selektywność, specyficzność, limity detekcji) a nanotechnologia Detekcja zagrożeń: detekcja bezpośrednia (monitoring redoks) i pośrednia (patogeny bakterie, wirusy), elementy układów sensorycznych Funkcjonalizacja biosensorów: definicja biosensora, rodzaje funkcjonalizacji powierzchni (chemiczna, fizyczna, biofunkcjonalizacja), typy receptorów (katalityczne, powinowactwa) i metody immobilizacji (fizyczna, chemiczna, enkapsulacja) Monitoring w czasie rzeczywistym: analiza w przepływie, układy nanosensoryczne, integracja sensorów z materiałami ochronnymi (opatrunki, etc), platformy lab-on-a-chip, systemy ciągłe i sensory rozproszone, rola machine-learning Treści przedmiotu - laboratoria Laboratoria będą opierały się o poniższe zagadnienia: Podstawy nanosensorów: elektrochemicznych budowa prostego sensora, rejestracja sygnału odpowiedzi na analit Funkcjonalizacja powierzchni: modyfikacja powierzchni i uzyskanie właściwości elektrokatalitycznych, wpływ funkcjonalizacji na czułość i selektywność Detekcja zanieczyszczeń środowiskowych: sensory wykrywania jonów metali i związków organicznych, ocena degradacji, interferencji i limitów detekcji Biosensory: immobilizacja elementu biologicznego, analiza odpowiedzi biosensora na analit Monitoring on-line: Integracja sensora I system lab-on-a-chip, symulacja monitoring ciągłego		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy chemii i fizykochemia powierzchni		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	sprawozdania laboratoryjne	60.0%	40.0%
	zaliczenie pisemne	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		Z. Brzózka - Sensory chemiczne i biosensory (PWN), 2022. ISBN/ISSN: 978-83-01-22091-4 M. Maj-Żurawska i inni - Współczesna chemia analityczna (PWN), 2022. ISBN/ISSN: 978-83-01-22086-0.
	Uzupełniająca lista lektur		Artykuły w czasopismach z list JCR
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyjaśnij różnice między czułością, selektywnością i specyficznością nanosensorów oraz opisz wpływ nanoskali materiału na limit detekcji. Porównaj detekcję bezpośrednią (monitoring redoks) i pośrednią (biosensory patogenów), wskazując ich zalety i ograniczenia. Omów rolę funkcjonalizacji powierzchni w biosensorach, uwzględniając typy receptorów i metody ich immobilizacji. Opisz koncepcję monitoringu zagrożeń w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem nanosensorów zintegrowanych z systemami lab-on-a-chip i materiałami ochronnymi.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.